

**GaN LEDs with improved output coupling efficiency**

Patent Number: ☐ [US6091085](#)  
Publication date: 2000-07-18  
Inventor(s): LESTER STEVEN D (US)  
Applicant(s): AGILENT TECHNOLOGIES INC (US)  
Requested Patent: ☐ [JP11274568](#)  
Application Number: US19980026465 19980219  
Priority Number(s): US19980026465 19980219  
IPC Classification: H01L33/00  
EC Classification: [H01L33/00B6B](#), [H01L33/00C5](#), [H01L33/00G3B2](#)  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

An LED having a higher light coupling efficiency than prior art devices, particularly those based on GaN. An LED according to the present invention includes a substrate having a top surface, a first layer of a semiconducting material deposited on the top surface of the substrate, a light generation region deposited on the first layer, and a second layer of semiconducting material deposited on the first layer. Electrical contacts are connected to the first and second layers. In one embodiment, the top surface of the substrate includes protrusions and/or depressions for scattering light generated by the light generation region. In a second embodiment, the surface of the second layer that is not in contact with the first layer includes a plurality of protrusions having facets positioned such that at least a portion of the light generated by light generation layer strikes the facets and exits the surface of the second layer. In a third embodiment, the second layer includes a plurality of channels extending from the surface of the second layer that is not in contact with the light generation layer. The channels are filled with a material having an index of refraction less than that of the semiconducting material.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-274568

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

E

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-24950

(22) 出願日 平成11年(1999)2月2日

(31) 優先権主張番号 0 2 6, 4 6 5

(32) 優先日 1998年2月19日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パカード・カンパニー  
HEWLETT-PACKARD COM  
PANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル  
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 スティーブン・ディー・レスター  
アメリカ合衆国カリフォルニア州 パロ・  
アルト マタデロ・アベニュー829

(74) 代理人 弁理士 上野 英夫

(54) 【発明の名称】 LEDおよびLEDの組立方法

(57) 【要約】

【課題】LEDの発生光の外部への結合効率を効率的に改善する。

【解決手段】基板112上に堆積した半導体材料の第1の層13と共にp-nダイオードを形成する前記半導体材料の第2の層14と、第1と第2の層の間にあって、光を発生する発光領域18と、第2の層に堆積した第1の電極15と、第1の層に電氣的に接続された第2の電極16が含まれている。基板112の上部表面に、光を散乱または回折するための突出部118及び/または陥凹部119が設けられる。第2の層の上部表面の粗面化も用いることができる。

